

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-333429

(43)Date of publication of application : 02.12.1994

(51)Int.Cl.

H01B 3/12  
C04B 35/20  
H01P 7/10

(21)Application number : 05-142693

(71)Applicant : MURATA MFG CO LTD

(22)Date of filing : 21.05.1993

(72)Inventor : TACHIKAWA TSUTOMU  
TAMURA HIROSHI

## (54) DIELECTRIC PORCELAIN COMPOSITION FOR HIGH FREQUENCY

## (57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a dielectric porcelain composition for high frequency, which can be sintered at a low temperature and which has a high quality value and a low dielectric constant.

CONSTITUTION: One or both of the material (Ba source), which is changed to the barium oxide by sintering, and the material (Sr source), which is changed to the strontium oxide, is added to the porcelain composition having the composition expressed with a general formula:  $x\text{MgO}-y\text{SiO}_2$  ( $x, y$  in the formula mean the weight percentage and satisfy  $40 \leq x \leq 85$ ,  $15 \leq y \leq 60$ ,  $x+y=100$ ) at 0.3-3.0weight% of the total quantity of  $\text{BaCO}_3$  or  $\text{SrCO}_3$ .

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 31.01.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3446249

[Date of registration] 04.07.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 6 - 3 3 3 4 2 9

(43) 公開日 平成6年(1994)12月2日

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 B 3/12	3 3 3	9059- 5 G		
C 0 4 B 35/20		8924- 4 G		
H 0 1 P 7/10				

審査請求 未請求 請求項の数 1 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号	特願平5-142693	(71) 出願人	000006231 株式会社村田製作所 京都府長岡京市天神二丁目26番10号
(22) 出願日	平成5年(1993)5月21日	(72) 発明者	立川 勉 京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式 会社村田製作所内
		(72) 発明者	田村 博 京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式 会社村田製作所内
		(74) 代理人	弁理士 西澤 均

(54) 【発明の名称】 高周波用誘電体磁器組成物

(57) 【要約】

【目的】 低温で焼結することが可能で、かつ、高いQ値と低い誘電率を有する高周波用誘電体磁器組成物を得る。

【構成】 一般式： $x\text{MgO}-y\text{SiO}_2$ （但し、式中のx、yは、各成分の重量百分率を表し、 $40 \leq x \leq 85$ 、 $15 \leq y \leq 60$ 、 $x+y=100$ である）で表される組成を有する磁器組成物に、焼結することによりバリウム酸化物となる物質（Ba源）及び焼結することによりストロンチウム酸化物となる物質（Sr源）の一方または両方を、それぞれBaCO<sub>3</sub>またはSrCO<sub>3</sub>に換算して、その含量が0.3～3.0重量%になるような割合で添加する。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 一般式： $x\text{MgO}-y\text{SiO}_2$ （但し、式中の $x$ 、 $y$ は、各成分の重量百分率を表し、 $40 \leq x \leq 85$ 、 $15 \leq y \leq 60$ 、 $x+y=100$ である）で表される組成を有する磁器組成物に、焼結することによりバリウム酸化物となる物質（Ba源）及び焼結することによりストロンチウム酸化物となる物質（Sr源）の一方または両方を、それぞれ $\text{BaCO}_3$ または $\text{SrCO}_3$ に換算して、その含量が0.3～3.0重量%になるような割合で添加したことを特徴とする高周波用誘電体磁器組成物。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、誘電体磁器組成物に関し、特に、マイクロ波集積回路などのマイクロ波帯で用いられる回路素子用基板（磁器基板）、あるいは誘電体共振器用支持台用の材料として有用な高周波用誘電体磁器組成物に関する。

## 【0002】

【従来の技術】マイクロ波集積回路をはじめとする高周波回路素子には、誘電体共振器を、支持台を介して基板（磁器基板）に固定する構造が採用される場合があるが、この場合、支持台には誘電率が低く、誘電損失（ $\tan \delta$ ）が小さい材料を使用する必要がある。そのため、従来は、上記支持台用の材料として、例えば、フォスフェライトなどが使用されており、また、磁器基板用の材料として、例えばアルミナ磁器などが使用されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記フォスフェライトは、比誘電率（ $\epsilon_r$ ）が6.5程度と小さいものの、低温で焼結することが困難であり、純粋なフォスフェライトは1500℃の高温焼成でも完全に焼結せず、工業的に大量生産するには適していないという問題点がある。

【0004】そこで、従来は、低温での焼結を可能にするために、低温焼成剤として粘土などを添加しているが、これらの低温焼成剤の添加により、Q値が10GHzで3000程度にまで低下するという問題点がある。

【0005】そのため、より高周波での用途が増大する

につれて、さらにQ値の高い材料への要求が増大するに至っている。

【0006】この発明は、上記問題点を解決するものであり、低温で焼結することが可能で、かつ、高いQ値と低い誘電率を有する高周波用誘電体磁器組成物を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、この発明の高周波用誘電体磁器組成物は、一般式： $x\text{MgO}-y\text{SiO}_2$ （但し、式中の $x$ 、 $y$ は、各成分の重量百分率を表し、 $40 \leq x \leq 85$ 、 $15 \leq y \leq 60$ 、 $x+y=100$ である）で表される組成を有する磁器組成物に、焼結することによりバリウム酸化物となる物質（Ba源）及び焼結することによりストロンチウム酸化物となる物質（Sr源）の一方または両方を、それぞれ $\text{BaCO}_3$ または $\text{SrCO}_3$ に換算して、その含量が0.3～3.0重量%になるような割合で添加したことを特徴としている。

【0008】この発明の高周波用誘電体磁器組成物においては、Ba源は $\text{BaCO}_3$ に換算して、また、Sr源は $\text{SrCO}_3$ に換算して、その合計量が0.3～3.0重量%となるような割合で添加されるが、Ba源及びSr源は、そのいずれか一方のみが添加されてもよく、また、その両方が添加されてもよい。

【0009】また、Ba源及びSr源としては、 $\text{BaCO}_3$ 、 $\text{SrCO}_3$ などを代表的な例として挙げるができるが、焼結することによりバリウム酸化物（ $\text{BaO}$ など）、ストロンチウム酸化物（ $\text{SrO}$ など）になる種々の物質のうちから、任意の物質を選択して用いることが可能である。

## 【0010】

【実施例】以下、この発明の実施例を比較例とともに示して、発明の特徴をさらに詳しく説明する。

【0011】まず、原料として、 $\text{MgO}$ 、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{BaCO}_3$ 、及び $\text{SrCO}_3$ を用い、これらを、表1に示す割合の組成が得られるように秤量、配合した。

## 【0012】

## 【表1】

試料番号	組 成 (重量%)				電気特性	
	MgO	SiO <sub>2</sub>	BaCO <sub>3</sub>	SrCO <sub>3</sub>	$\epsilon_r$	Q (10GHz)
1	85.0	15.0	0.3	—	8.0	6900
2	56.8	43.2	0.3	—	6.3	6700
3	45.0	55.0	0.3	—	6.2	6000
4	85.0	15.0	0.5	—	8.0	6900
5	70.0	25.0	0.5	—	7.2	6800
6	56.8	43.2	0.5	—	6.4	7300
7	45.0	55.0	0.5	—	6.3	6200
8*	90.0	10.0	1.0	—	8.6	5800
9	85.0	15.0	1.0	—	8.0	6200
10	70.0	30.0	1.0	—	7.2	6300
11	60.0	40.0	1.0	—	6.6	6200
12	56.8	43.2	1.0	—	6.4	7000
13	53.0	47.0	1.0	—	6.5	6800
14	45.0	55.0	1.0	—	6.3	6100
15*	40.0	60.0	1.0	—	6.3	4300
16*	30.0	70.0	1.0	—	6.1	3100
17	85.0	15.0	3.0	—	8.0	4200
18	70.0	30.0	3.0	—	7.3	4300
19	56.8	43.2	3.0	—	6.5	4300
20	45.0	55.0	3.0	—	6.5	3400
21*	85.0	15.0	5.0	—	8.1	3900
22*	56.8	43.2	5.0	—	6.6	3100
23*	45.0	55.0	5.0	—	6.4	2900
24	85.0	15.0	—	1.0	8.1	6700
25	56.8	43.2	—	1.0	6.5	7200
26	45.0	55.0	—	1.0	6.4	6200
27	56.8	43.2	0.5	0.5	6.5	7000
28	56.8	43.2	0.3	0.7	6.6	7100

\* 印はこの発明の範囲外の比較例であり、他はこの発明の範囲内の実施例である。

【0013】次に、この配合原料を16時間湿式混合した後、蒸発乾燥した。それから、この混合物を1100℃で2時間仮焼した後、粉碎した。

【0014】そして、得られた仮焼粉末に適量のバインダを添加して造粒し、これを2000kg/cm<sup>2</sup>の圧力の下で成形して、直径22mm、厚さ11mmの成形体を得た。

【0015】それから、この成形体を空气中1350～1400℃で4時間焼結して、誘電体磁器（試料）を得た。

【0016】このようにして得た試料について、10G

Hzにおける誘電特性を誘電体共振器法により測定した。その結果を表1に示す。

【0017】なお、表1において、試料番号に\*印を付したものは、この発明の範囲外の比較例であり、その他のものは、この発明の範囲内の実施例である。

【0018】この発明の範囲内の誘電体磁器組成物は、上述のように、1350～1400℃の低温で焼結することが可能であり、得られた焼結体（誘電体磁器）は、表1に示すように、比誘電率（ $\epsilon_r$ ）が約6～8と低く、Q値は10GHzにおいて5000～7000と高い。すなわち、この発明の実施例にかかる誘電体磁器

は、低温で焼結したにもかかわらず、比誘電率 $\epsilon_r$ 及び高周波領域(10GHz)におけるQ値について良好な結果が得られていることがわかる。

【0019】次に、この発明の高周波用誘電体磁器組成物において、その組成範囲を限定した理由について説明する。

【0020】[MgO, SiO<sub>2</sub>の割合]主成分であるMgOの含有率(重量百分率)が40%(すなわち、一般式： $x\text{MgO}-y\text{SiO}_2$ におけるxの値が40)未満の場合には良好な焼結体を得ることができず、しかもQ値が低下する。また、MgOの含有率が85%(すなわち、xの値が85)を越えると比誘電率が高くなりすぎる傾向がある。したがって、MgOの含有率は40~85%( $x=40\sim 85$ )の範囲にあることが好ましい。また、 $x\text{MgO}-y\text{SiO}_2$ の残部を構成するSiO<sub>2</sub>の含有率は15~60%(すなわち、 $Y=15\sim 60$ )の範囲に有ることが好ましい。

【0021】[Ba源(BaCO<sub>3</sub>), Sr源(SrCO<sub>3</sub>)の割合]BaCO<sub>3</sub>などのBa源、及びSrCO<sub>3</sub>などのSr源の添加量については、例えば、Ba源及びSr源の一方または両方を、それぞれBaCO<sub>3</sub>またはSrCO<sub>3</sub>に換算して、その含量が0.3重量%未満になるような割合で添加した場合には低温(1350~1400℃)で焼結させることが困難になり、また、その含量が3.0重量%を越えるような割合で添加した場合

にはQ値が低下する。したがって、Ba源及びSr源の添加量は、それぞれをBaCO<sub>3</sub>及びSrCO<sub>3</sub>に換算した場合の含量が0.3~3.0重量%の範囲になるような割合であることが好ましい。

【0022】

【発明の効果】上述のように、この発明の高周波用誘電体磁器組成物は、一般式： $x\text{MgO}-y\text{SiO}_2$ (但し、式中のx, yは、各成分の重量百分率を表し、 $40\leq x\leq 85$ ,  $15\leq y\leq 60$ ,  $x+y=100$ である)で表される組成を有する磁器組成物に、焼結することによりバリウム酸化物となる物質(Ba源)及び焼結することによりストロンチウム酸化物となる物質(Sr源)の一方または両方を、それぞれBaCO<sub>3</sub>またはSrCO<sub>3</sub>に換算して、その含量が0.3~3.0重量%になるような割合で添加するようにしているので、これらの添加物により、Q値を向上させるとともに、焼結性を改善することが可能になる。

【0023】すなわち、この発明の高周波用誘電体磁器組成物を用いることにより、マイクロ波領域などの高周波帯域において高いQ値を有するとともに、フォルステライトやステアタイトに匹敵する低誘電率を有する高周波用誘電体磁器を得ることが可能になる。しかも、低温で焼結することが可能であるため、低コストで、工業的に大量生産することが可能になる。